

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4688068号
(P4688068)

(45) 発行日 平成23年5月25日 (2011.5.25)

(24) 登録日 平成23年2月25日 (2011.2.25)

(51) Int.Cl.		F I			
HO 1 Q	1/24	(2006.01)	HO 1 Q	1/24	Z
HO 1 Q	1/38	(2006.01)	HO 1 Q	1/38	
HO 1 Q	9/40	(2006.01)	HO 1 Q	9/40	

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2006-180513 (P2006-180513)	(73) 特許権者	000006264
(22) 出願日	平成18年6月29日 (2006.6.29)		三菱マテリアル株式会社
(65) 公開番号	特開2008-11281 (P2008-11281A)		東京都千代田区大手町一丁目3番2号
(43) 公開日	平成20年1月17日 (2008.1.17)	(74) 代理人	100120396
審査請求日	平成21年3月31日 (2009.3.31)		弁理士 杉浦 秀幸
		(72) 発明者	李 成圭
			埼玉県秩父郡横瀬町大字横瀬2270番地
			三菱マテリアル株式会社 セラミックス
			工場 電子デバイス開発センター内
		(72) 発明者	中村 雅彦
			埼玉県秩父郡横瀬町大字横瀬2270番地
			三菱マテリアル株式会社 セラミックス
			工場 電子デバイス開発センター内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンテナ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

矩形形状の基板と、

該基板上の表面に少なくとも一部が形成されアンテナ接地グラウンドとなるRFグラウンド導体と、

前記RFグラウンド導体に一端が接続されたアンテナ部とを備え、

前記基板上の表面にデジタル回路用グラウンドとなる回路用グラウンド導体が形成され

前記RFグラウンド導体が、2方向に分岐して延在し、前記基板の短辺および長辺に沿って配され互いに直交する方向に分岐した逆L字状に形成され、前記2方向に分岐し前記アンテナ部から離間する方向に延在する一方が、前記回路用グラウンド導体に沿って配されていることを特徴とするアンテナ装置。

【請求項2】

請求項1に記載のアンテナ装置において、

前記アンテナ部が、前記基板上に設置されたチップアンテナであり、

前記RFグラウンド導体が、前記チップアンテナに沿って延在する第1グラウンド部と

前記第1グラウンド部の延在方向に対して直交する方向にかつ前記第1グラウンド部から前記チップアンテナから離間する方向に延在する第2グラウンド部とを前記基板上に有し

前記第2グラウンド部が、前記回路用グラウンド導体に沿って配されていることを特徴とするアンテナ装置。

【請求項3】

請求項1に記載のアンテナ装置において、

前記RFグラウンド導体が、前記基板上に形成された基板グラウンド部と、

前記基板グラウンド部に基端が接続され前記基板グラウンド部と異なる方向であって前記基板の外部に延在する外部グラウンド部とで構成され、

前記外部グラウンド部が、前記回路用グラウンド導体に沿って配されていることを特徴とするアンテナ装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信機器の小型化に適したアンテナ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

携帯電話機や無線通信機能内蔵のノート型パーソナルコンピュータ等の無線通信機器では、その小型化に伴って部品実装密度も高くなってきている。この対策として、例えば、特許文献1には、誘電体又は磁性体からなる基体表面に螺旋導体層を形成した、いわゆるチップアンテナを基板上に設置し、基板上に形成したグラウンド面にチップアンテナを接地させた技術が開示されている。この場合、例えば、図5に示すように、基板1上のチップアンテナ2が接地されるRFグラウンド導体3は、十分なアンテナ特性を得るために理想的には基板1上の大部分の面積を必要とする。

20

【0003】

また、近年、無線通信機器のデジタル化に伴って、図6に示すように、チップアンテナ2が接地されるRFグラウンド導体3と共にデジタル回路用グラウンドとなる回路用グラウンド導体4を基板1上に形成して、RFグラウンド導体3と回路用グラウンド導体4とを同一基板1上に共存させることも検討されている。

【0004】

【特許文献1】特許第3758495号公報(図6)

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記従来技術には、以下の課題が残されている。

すなわち、アンテナエレメントの電気長が1/4波長()である1/4波長型アンテナでは、アンテナが接地されるグラウンド面の大きさ(特に長さ)が重要であるが、部品実装の高密度に伴ってアンテナ特性を得るために必要なグラウンド面積を、図5に示すような理想的な状態で十分に確保することが困難になってきている。

また、図6に示すように、同一基板1上にRFグラウンド導体3と回路用グラウンド導体4とが共存する場合、基板1上のグラウンド面が分割され、RFグラウンド導体3の必要な面積が確保できない不都合があった。

40

【0006】

本発明は、前述の課題に鑑みてなされたもので、基板上でRFグラウンド導体を広く形成した場合と同様なアンテナ特性を得ることができ、同一基板上で回路用グラウンド導体との共存も可能なアンテナ装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、前記課題を解決するために以下の構成を採用した。すなわち、本発明のアンテナ装置は、基板と、該基板上の表面に少なくとも一部が形成されアンテナ接地グラウンドとなるRFグラウンド導体と、前記RFグラウンド導体に一端が接続されたアンテナ部とを備え、前記RFグラウンド導体が、少なくとも2方向に分岐して延在していることを

50

特徴とする。

【0008】

このアンテナ装置では、RFグラウンド導体が、少なくとも2方向に分岐して延在しているので、全体のグラウンド面積は少ないが2方向に延びてアンテナ特性に必要な長さを確保することで、一つの大面积のグラウンドと同様の放射効率が得られ、十分なアンテナ特性を有することが可能になる。

【0009】

また、本発明のアンテナ装置は、前記RFグラウンド導体が、互いに直交する方向に分岐した逆L字状に形成されていることを特徴とする。すなわち、このアンテナ装置では、逆L字状に分岐したRFグラウンド導体を有していることで、矩形の基板を用いた際に、基板の短辺及び長辺に沿ってRFグラウンド導体を配することで、基板表面を有効に用いることができる。また、RFグラウンド導体が互いに直交する方向に分岐していることで、全方向的にアンテナ特性に寄与することができる。

10

【0010】

また、本発明のアンテナ装置は、前記アンテナ部が、前記基板上に設置されたチップアンテナであり、前記RFグラウンド導体が、前記チップアンテナに沿って延在する第1グラウンド部と、前記第1グラウンド部の延在方向に対して直交する方向にかつ前記第1グラウンド部から前記チップアンテナから離間する方向に延在する第2グラウンド部とを前記基板上に有していることを特徴とする。すなわち、このアンテナ装置では、チップアンテナに沿った第1グラウンド部とチップアンテナに垂直な第2グラウンド部とからRFグラウンド導体が構成されるので、チップアンテナとの上記配置関係で小さなスペースでも良好なアンテナ特性を得ることができる。

20

【0011】

また、本発明のアンテナ装置は、前記RFグラウンド導体が、前記基板上に形成された基板グラウンド部と、前記基板グラウンド部に基端が接続され前記基板グラウンド部と異なる方向であって前記基板の外部に延在する外部グラウンド部とで構成されていることを特徴とする。すなわち、このアンテナ装置では、基板グラウンド部と外部グラウンド部とからRFグラウンド導体が構成されているので、基板表面で十分なグラウンド面が得られない場合、基板外の例えば金属ワイヤ等の外部グラウンド部を用いてグラウンド長さを確保し、良好なアンテナ特性を得ることができる。

30

【0012】

また、本発明のアンテナ装置は、前記基板上の表面にデジタル回路用グラウンドとなる回路用グラウンド導体が形成されていることを特徴とする。すなわち、このアンテナ装置では、回路用グラウンド導体がRFグラウンド導体と共に基板上に形成されているので、アンテナ特性を維持しつつ十分な回路用グラウンド導体の面積を確保することが可能になる。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、以下の効果を奏する。

すなわち、本発明に係るアンテナ装置によれば、RFグラウンド導体が、少なくとも2方向に分岐して延在しているため、一つの大面积のグラウンドの場合と同様の放射効率が得られ、十分なアンテナ特性を有することが可能になる。したがって、同一基板上にデジタル回路用グラウンドとなる回路用グラウンド導体をRFグラウンド導体と共存させても十分なアンテナ特性が得られ、高い部品実装面積及び無線通信機器の小型化を実現することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明にかかるアンテナ装置の第1実施形態を、図1から図3を参照しながら説明する。

本実施形態のアンテナ装置1は、例えば樹脂などの絶縁性材料からなる長方形の基板1

50

と、基板 1 上の表面に形成されアンテナ接地グラウンドとなる R F グラウンド導体 1 3 と、R F グラウンド導体 1 3 に一端が接続されたチップアンテナ（アンテナ部）2 と、基板 1 上の表面に形成されデジタル回路用グラウンドとなる回路用グラウンド導体 4 とを備えている。

【 0 0 1 5 】

上記チップアンテナ 2 は、ローディング素子として機能するアンテナエレメントであって、例えばアルミナなどの誘電体からなる直方体の素体と、この素体の表面に素体の長手方向に対して螺旋形状に巻回された線状の導体パターンとによって構成されている。このチップアンテナ 2 は、基板 1 の短辺側の一方に近接した位置に R F グラウンド導体 1 3 から所定距離だけ離間されて設置され、基板 1 上の所定位置に形成されたランド（図示略）上に固定されている。また、チップアンテナ 2 は、R F グラウンド導体 1 3 と連結導体 1 4 を介して接続されている。なお、チップアンテナ 2 の導体パターンは、その一端が連結導体 1 4 に接続されている。

10

【 0 0 1 6 】

また、連結導体 1 4 には、図 1 及び図 2 に示すように、周波数調整回路 1 5 が接続されている。この周波数調整回路 1 5 は、チップアンテナ 2 に直列に接続されたチップインダクタである第 1 インダクタ 1 6 及び第 2 インダクタ 1 7 と、第 2 インダクタ 1 7 に一端が接続され他端が R F グラウンド導体 1 3 に接続されたチップインダクタである第 3 インダクタ 1 8 とを備えている。また、第 2 インダクタ 1 7 と第 3 インダクタ 1 8 との間に、給電点が設けられている。なお、第 1 インダクタ 1 6 及び第 2 インダクタ 1 7 は、共振周波数調整用であり、第 3 インダクタ 1 8 は、入射電力の反射低減用に設けられたものである。

20

【 0 0 1 7 】

上記 R F グラウンド導体 1 3 は、例えば基板 1 上に銅箔等でパターン形成されていると共に高周波回路（図示略）のグラウンドに接続され、チップアンテナ 2 に沿って延在する第 1 グラウンド部 1 9 A と、第 1 グラウンド部 1 9 A の延在方向に対して直交する方向にかつ第 1 グラウンド部 1 9 A からチップアンテナ 2 から離間する方向に延在する第 2 グラウンド部 1 9 B とを有している。すなわち、R F グラウンド導体 1 3 は、互いに直交する 2 方向に分岐して延在した逆 L 字状に形成されている。なお、第 2 グラウンド部 1 9 B は、回路用グラウンド導体 4 に沿って連結導体 1 4 側（図中、回路用グラウンド導体 4 の左側）に配されている。

30

【 0 0 1 8 】

このように本実施形態では、R F グラウンド導体 1 3 が、2 方向に第 1 グラウンド部 1 9 A 及び第 2 グラウンド部 1 9 B として分岐して延在しているので、全体のグラウンド面積は少ないが 2 方向に延びてアンテナ特性に必要な長さを確保することで、一つの大面積のグラウンドと同様の放射効率が得られ、十分なアンテナ特性を有することが可能になる。なお、2 方向に分岐した R F グラウンド導体 1 3 では、アンテナ部であるチップアンテナ 2 との組合せによりパイポールアンテナ的な状態となり、電気長としてアンテナ動作波長の 1 / 4 に近い長さが構成され、アンテナ特性が向上すると推測される。

【 0 0 1 9 】

また、本アンテナ装置は、逆 L 字状に分岐した R F グラウンド導体 1 3 を有しているので、基板 1 の短辺及び長辺に沿って第 1 グラウンド部 1 9 A 及び第 2 グラウンド部 1 9 B をそれぞれを配することで、基板 1 表面を有効に用いることができる。特に、回路用グラウンド導体 4 が R F グラウンド導体 1 3 と共に基板 1 上に形成されているので、アンテナ特性を維持しつつ十分な回路用グラウンド導体 4 の面積を確保することが可能になる。また、R F グラウンド導体 1 3 が互いに直交する方向に分岐していることで、全方向的にアンテナ特性に寄与することができる。

40

【 0 0 2 0 】

なお、本実施形態の他の例として、図 3 に示すように、第 2 グラウンド部 1 9 B を回路用グラウンド導体 4 に沿って連結導体 1 4 の反対側（図中、回路用グラウンド導体 4 の右

50

側)に配しても構わない。

【0021】

次に、本発明に係るアンテナ装置の第2実施形態について、以下に説明する。なお、以下の実施形態の説明において、上記実施形態において説明した同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明は省略する。

【0022】

第2実施形態と第1実施形態との異なる点は、第1実施形態では、RFグラウンド導体13を構成する第1グラウンド部19A及び第2グラウンド部19Bが共に基板1上にパターン形成されているのに対し、第2実施形態のアンテナ装置は、図4に示すように、RFグラウンド導体23が、基板1上に形成された基板グラウンド部29Aと、基板グラ
10
ウンド部29Aに基端が接続され基板グラウンド部29Aと異なる方向であって基板1の外部に延在する外部グラウンド部29Bとで構成されている点である。

【0023】

すなわち、第2実施形態では、第1グラウンド部19Aと同様に基板1上にパターン形成された基板グラウンド部29Aと、基板グラウンド部29Aの左端に基端が接続され回路用グラウンド導体4に沿って基板グラウンド部29Aの延在方向に直交した方向に延在する外部グラウンド部29BとでRFグラウンド導体23が構成されている。

上記外部グラウンド部29Bとしては、導体が形成されたフレキシブル基板、金属ワイヤ又は金属製粘着テープなどが採用される。

【0024】

このように第2実施形態では、基板グラウンド部29Aと外部グラウンド部29BとからRFグラウンド導体23が構成されているので、回路用グラウンド導体4を確保する等のために基板1表面で十分なグラウンド面が得られない場合、基板1外の外部グラウンド部29Bを用いてグラウンド長さを確保し、良好なアンテナ特性を得ることができる。

【実施例】

【0025】

次に、本発明に係るアンテナ装置について、シミュレーションツールを用いて効果確認を行った結果を、具体的に説明する。

【0026】

シミュレーションツールによる計算条件として、周波数調整回路15における第1インダクタ16～第3インダクタ18の調整回路定数をA、B、Cとした。また、各部の構成材料としては、基板1において比誘電率4.9のFR-4を用いると共にチップアンテナ2において比誘電率9のアルミナ素体を用い、導体パターン及び基板1表面の各導体は完全導体とした。

【0027】

上記計算条件に基づいてシミュレーションツールによる効果確認を、上記第1実施形態(本発明1)及び第1実施形態の他の例(本発明2)について行った評価結果を以下の表1に示す。なお、図5に示す理想的な構成(理想例)及び図6に示す従来例の構成(従来例)についても同様にシミュレーションを行った結果も併せて表1に示す。

【0028】

10

20

30

40

【表 1】

項目	調整回路定数			リターンロス	共振周波数	放射効率
	A	B	C			
従来例	6 nH	240 nH	10 nH	-30 dB	430 MHz	10 %
理想例	6 nH	240 nH	14 nH	-21 dB	430 MHz	26 %
本発明 1	5 nH	240 nH	11 nH	-23 dB	430 MHz	25 %
本発明 2	5 nH	240 nH	10 nH	-20 dB	430 MHz	24 %

10

【0029】

上記表 1 に示すように、本発明 1 及び本発明 2 は、いずれも従来例よりもアンテナ特性が向上し、理想例とほぼ同様の効果が確認された。

【0030】

なお、本発明は上記各実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることができる。

【0031】

例えば、周波数調整回路 15 において、集中定数素子としてインダクタンス成分を有する第 1 インダクタ 16 ~ 第 3 インダクタ 18 を用いたが、インダクタンス成分に限らず、

20

キャパシタンス成分を有するコンデンサを用いてもよく、これらを組み合わせてもよい。

また、チップアンテナ 2 の素体として誘電体材料であるアルミナを用いたが、磁性体あるいは誘電体及び磁性体を兼ね備えた複合材料を用いてもよい。

さらに、上記 RF グラウンド導体 13、23 は、2 方向に分岐して延在しているが、3

方向以上に分岐して延在するものでも構わない。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図 1】本発明に係る第 1 実施形態のアンテナ装置を示す平面図である。

【図 2】第 1 実施形態において、周波数調整回路を示す回路図である。

【図 3】第 1 実施形態において、アンテナ装置の他の例を示す平面図である。

30

【図 4】本発明に係る第 2 実施形態のアンテナ装置を示す平面図である。

【図 5】理想例のアンテナ装置を示す平面図である。

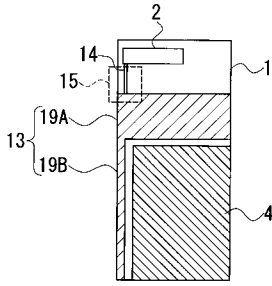
【図 6】本発明に係る従来例のアンテナ装置を示す平面図である。

【符号の説明】

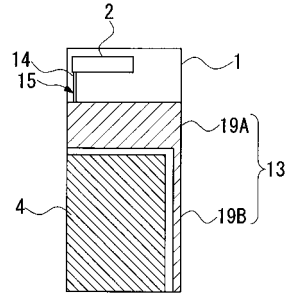
【0033】

1 ... 基板、2 ... チップアンテナ (アンテナ部)、3、13、23 ... RF グラウンド導体、4 ... 回路用グラウンド導体、19A ... 第 1 グラウンド部、19B ... 第 2 グラウンド部、29A ... 基板グラウンド部、29B ... 外部グラウンド部

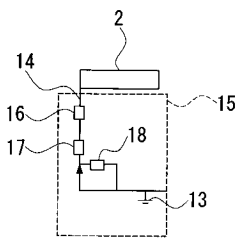
【図1】



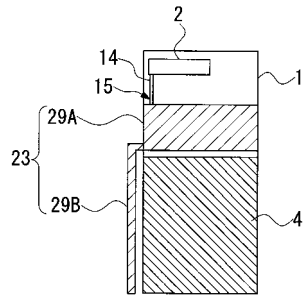
【図3】



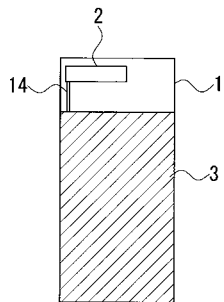
【図2】



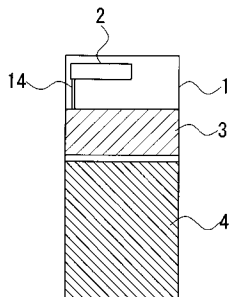
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 広瀬 英一郎

埼玉県秩父郡横瀬町大字横瀬 2 2 7 0 番地 三菱マテリアル株式会社 セラミックス工場 電子デ
バイス開発センター内

(72)発明者 柳尾 幸二

埼玉県秩父郡横瀬町大字横瀬 2 2 7 0 番地 三菱マテリアル株式会社 セラミックス工場 電子デ
バイス開発センター内

審査官 吉村 美香

(56)参考文献 特開 2 0 0 4 - 2 4 1 8 3 7 (J P , A)

特開 2 0 0 1 - 1 6 8 6 2 5 (J P , A)

特開 2 0 0 5 - 0 7 9 7 4 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 Q 1 / 2 4

H 0 1 Q 1 / 3 8

H 0 1 Q 9 / 4 0